

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-255511

(43)公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51)Int.Cl.⁶
C 0 1 B 31/06

識別記号

F I
C 0 1 B 31/06

B

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-80199

(22)出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71)出願人 598040628

石田 普一

東京都渋谷区神宮前 4-28-7

(72)発明者 石田 普一

東京都渋谷区神宮前 4-28-7

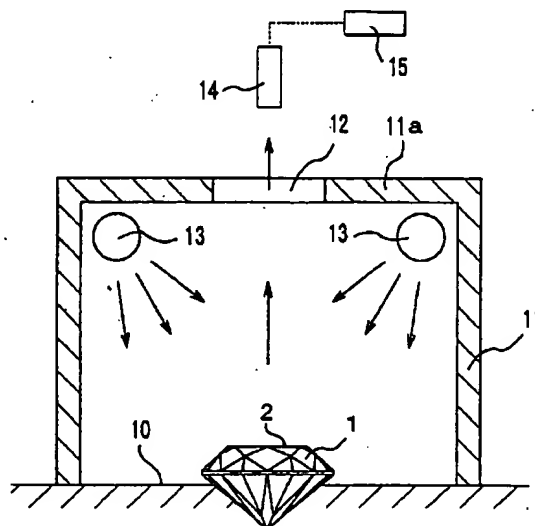
(74)代理人 弁理士 清水 千春

(54)【発明の名称】 ダイヤモンドの鑑定方法

(57)【要約】

【課題】 ダイヤモンドの最も重要要素となる輝きの程度を、光学機器によって測定することにより、ダイヤモンドの商品価値を直接的、客観的かつ総合的に公正に評価することができるダイヤモンドの鑑定方法を得る。

【解決手段】 ダイヤモンド1のテーブル2面側から入射させた光源13に対する輝度を輝度計等の光学機器14によって測定することにより、当該ダイヤモンド1の輝き程度を評価する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイヤモンドのテーブル面側から入射させた光源に対する輝度を測定することにより、当該ダイヤモンドの等級を評価することを特徴とするダイヤモンドの鑑定方法。

【請求項2】 ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに当該ダイヤモンドのテーブル面から入射させた光源に対する輝度を測定することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするダイヤモンドの鑑定方法。

【請求項3】 上記カラーグレードを、比較石との対比によらず測色計による測定値に基づいて決定することを特徴とする請求項2に記載のダイヤモンドの鑑定方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイヤモンドの品質を評価するための鑑定（グレイディング）方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、天然ダイヤモンドは、硬度がもっとも高い炭素の等軸結晶系の鉱物であって、希少価値を有するうえに光沢がきわめて美しいために、宝石として珍重されている。このような天然ダイヤモンドは、装飾用あるいは観賞用としてその輝きを最も発揮させるために特有のカットが施され、さらに表面研磨がなされて商品価値が高められたうえで、売買対象として市場に供されている。このような宝石としての天然ダイヤモンドにあっては、市場での売買の際における商品価値を客観的に担保させるために、一般に鑑定書（グレイディング・レポート）と呼ばれる評価書が添付されている。

【0003】この鑑定書は、熟練した専門家によって、ダイヤモンドとしての価値を評価するための様々な項目について判断された結果が記載されているものであって、我が国においては、最も権威のある米国宝石学会（GIA）が定めた項目に、さらに数項目を加えた宝石鑑別団体協会（AGL）の基準が採用されている。ここで、上記項目とは、概略ダイヤモンドの重量（c t）、カットにおける各種寸法、カットおよび研磨仕上げの状態、ダイヤモンド自体の透明度を含めた色特性などである。

【0004】例えば、図4～図6は、この種のダイヤモンドのうち、最も輝きが発揮されると言われるラウンドブリリアントカットが施された、一般的なダイヤモンド1を示すものであり、宝石としてのダイヤモンドにおいては、その約90%が上記カットによって加工されている。このダイヤモンド1について、上記鑑定書におけ

る各項目について詳述すると、先ずダイヤモンド1の重量は、ダイヤモンドの大きさを示す最も重要な要素であり、電子てんびんによって計量され、キャラット（C t）で表示される。また、カットにおける各種寸法については、顕微鏡を用いた各部寸法の自動計測や目視に基づいて、直径Dに対する深さHの割合を示す深さ（%）、テーブル2の広さを平均直径Dで除したテーブル（%）、ガードル3の厚さおよびキューレット4の大きさが表示され、さらにこれらの値に基づいて総合的に判断されたカットグレード（AGL基準）が表示される。

【0005】また、当該ダイヤモンドにおける表面の研磨状態およびカットの対象性が顕微鏡を用いた目視によって判断され、仕上げ項目として表示される。次いで、ダイヤモンドは、その大部分が黄色や褐色を含んだ色を持っているため、図7に示すように、無色透明を最高のDとして、僅かずつ黄色味や褐色味を増してゆく度合いによって区分したカラーグレードの等級が表示される。このカラーグレードの等級を判断するには、予めGIAの原器に基づいて選別された僅かずつ黄色味の度合いが変化する複数の比較石（マスターダイヤモンド）D～Zを用い、目視によって対象となるダイヤモンドと比較石とを順次対比させつつ、当該ダイヤモンドと同様の黄色味の比較石を見出すことにより、その等級D～Zを決定する手法が採られている。

【0006】また、ダイヤモンドの色特性の一種として、蛍光性の有無が表示される。そして、最終的に、双眼顕微鏡10倍率の下で、上下左右のあらゆる方向からダイヤモンドの内外にあるキズを検査し、その大きさ、数、位置等を考慮したうえでGIAの基準に基づいて、図8に示すように、そのダイヤモンドのクラリティグレードが決定されて表示される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の装飾用または観賞用の天然ダイヤモンドにおいて、その商品価値を決定する要因は、先ずその重量であり、さらに当該ダイヤモンドの輝き、すなわち如何に美しく見えるかにある。したがって、このようにして得られた鑑定書は、直接判断し得る重量の項目に加えて、先ずラウンド・ブリリアント・カットが最もダイヤモンドとしての輝きが発揮されるカットであるという前提の下に、対象となるダイヤモンドと理想的な当該ラウンド・ブリリアント・カットとの差異を上記各項目について判断することにより、間接的にダイヤモンドの輝き程度を評価したものである。

【0008】ところが、上記従来のダイヤモンドの鑑定方法にあっては、ダイヤモンドの輝きを間接的に表す項目であって、特にダイヤモンドの商品価値に大きな影響を与えるカラーグレードおよびクラリティグレードの判断を、専ら目視によって行なっているために、作業者の

熟練度によって判断が異なったり、あるいは同様の熟練度を有する作業者によっても、時として恣意的な判断に偏ったりする虞があり、このような場合にはダイヤモンドに対する価値評価が大きく左右されて、本来目的とする商品取引の過程におけるダイヤモンドの価値の客観性を担保することができなくなってしまうという問題点があった。

【0009】本発明は、かかる従来のダイヤモンドの鑑定方法が内包する課題を有効に解決すべくなされたもので、ダイヤモンドの最も重要要素となる輝きの程度を、光学機器によって測定することにより、ダイヤモンドの商品価値を直接的、客観的かつ総合的に公正に評価することができるダイヤモンドの鑑定方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法は、ダイヤモンドのテーブル面側から入射させた光源に対する輝度を測定することにより、当該ダイヤモンドの等級を評価することを特徴とするものである。

【0011】また、請求項2に記載のダイヤモンドの鑑定方法は、ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレイドを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに当該ダイヤモンドのテーブル面から入射させた光源に対する輝度を測定することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするものである。

【0012】さらに、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、カラーグレイドを、比較石との対比によらず測色計による測定値に基づいて決定することを特徴とするものである。

【0013】請求項1～3のいずれかに記載の発明にあつては、ダイヤモンドのテーブル面側から入射させた一定光度の光源に対して、輝度計や分光放射輝度計等の光学機器を用いて直接ダイヤモンドの輝き程度を測定することにより、客観的かつ公平に当該ダイヤモンドの輝き自体の等級が評価される。この結果、ダイヤモンドの商品価値を、恣意的な判断に偏ることなく、客観的かつ公平に担保させることが可能になるとともに、延いては最も輝きが発揮されるとされているラウンドブリリアントカット以上の理想的なカットを見出すことも可能になる。

【0014】ちなみに、現行の宝石鑑別団体協会（AGL）の基準に基づく鑑定書（グレイディング・レポート）を作成するに際しては、請求項2または3に記載の発明のように、上記基準によって定められている、少なくともダイヤモンドの寸法諸元、仕上げ、カラーグレイドおよびクラリティグレードの諸元に加えて、上述した

光学機器によるダイヤモンドの輝度を測定して、人為的判断によるカラーグレイドおよびクラリティグレードの評価と対比可能とすることにより、ダイヤモンド自体の輝き程度を客観的に補正して、より公正にかつ総合的にダイヤモンドの等級を評価することが可能になる。

【0015】この際に、特に請求項3に記載の発明のように、カラーグレイドについても測色計による測定値に基づいて決定すれば、ほとんど全ての評価項目を客観的な計測機器による測定値に基づいて決定することができ、人為的な判断の入り込む余地が無くなるために、極めて客観的なダイヤモンドの等級評価を行なうことが可能になる。なお、カラーグレイドの等級を測色計による測定値によって決定するに際しては、予めGIAの基準に基づいて選別された複数の比較石（マスターダイヤモンド）について測色計により各々の色の度合いを計測しておき、対象となるダイヤモンドに対する測定値と比較することにより、客観的に対応する比較石を見出して等級を決定してもよい。

【0016】ただし、この場合には、比較石が専ら黄色味を帯びる度合いのみを対象としているために、当該比較石に対応した色特性の等級が決定されることになる。そこで、上記比較石によらずに、測色計によってダイヤモンドの各種の色に対する度合い（各色に対応した波長のピーク値）を測定して、対象となるダイヤモンドが有する黄色、褐色、青色等の様々な色の度合いについて評価するようにすれば、各種の色相についての総合的な等級判断を行なうことも可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明に係るダイヤモンドの評価方法を、図4～図6に示したようなカットの天然ダイヤモンドを鑑定してその鑑定書を作成する際に適用した一実施形態について説明する。まず、対象となるダイヤモンド1に対して、その重量を電子てんびんによって計量し、その値をキャラット（Ct）として鑑定書に記入する。次いで、上記ダイヤモンド1のカットの各部寸法を顕微鏡を用いた自動計測や目視によって測定し、各部の概略寸法および直径Dに対する深さHの割合を示す深さ（DEPTH；%）、テーブル2の広さを平均直径Dで除したテーブル（TABLE；%）、ガードル3の厚さ（GIRDLE THICKNESS）ならびにキューレット4の大きさ（CULET）を求めて上記鑑定書の所定欄に記入する。そして、この各測定値と、予めAGL基準によって定められた等級とを比較することにより、総合的に当該ダイヤモンド1のカットグレード（CUT GRADE）を決定し、上記鑑定書に表示する。

【0018】次いで、顕微鏡を介した目視によって、ダイヤモンド1における表面の研磨状態およびカットの対象性を判断し、対応する等級を鑑定書の仕上げ（FINISH）欄に記入する。さらに、上記ダイヤモンド1

を、GIAの基準に基づいて選別された僅かつ黄色味の度合いが変化する複数の比較石(マスターダイヤモンド)D~Zと順次対比させつつ、同様の黄色味の比較石を見出すことにより、カラーグレイド(COLOR GRADE)の等級D~Zを決定し、図7に示すように、その等級(本実施形態の場合はD)を記入する。

【0019】次に、暗箱中において、上記ダイヤモンド1に長波紫外線ランプ(3650AU)を照射し、当該ダイヤモンド1の目に見える波長に反応(無反応、青色、青白色等)を判別し、鑑定書の蛍光性(FLUORESCENCE)の欄に記入する。さらに、上記ダイヤモンド1を、双眼顕微鏡10倍率の下で上下左右のあらゆる方向から目視によって内外にあるキズを検査し、その大きさ、数、位置等を考慮するとともに、GIAの基準に基づいて、図8に示すように、そのダイヤモンドのクラリティグレードを決定して表示する。

【0020】そして最終的に、輝度計によってダイヤモンド1が有する輝き程度を測定する。この際に、本来輝度計は、発光源における輝度を測定するものであるのに対して、ダイヤモンド1自体は、発光するものではないため、当該ダイヤモンド1に別途光源から発せられた光を入射させ、このダイヤモンド1から反射された光を測定することにより、輝き程度を測定する。図1は、このようなダイヤモンド1の輝き程度を測定する状態を示すものであり、まず光を反射しない黒色の基台10の凹部に、テーブル2を上方に向けて上記ダイヤモンド1を据え付ける。次いで、このダイヤモンド1の周囲を内面が黒色の円筒状の治具11で覆う。この治具11の上端部は、中央部に開口部12が形成された天板11aによって塞がれており、内部の上部周囲にリング状の蛍光灯(光源)13が組込まれている。

【0021】そして、ダイヤモンド1のテーブル2側の上方から、蛍光灯13より発せられた一定光度(基準設定値)を有する光束をダイヤモンド1に入射させ、反射光を上記開口部12の上方に設けられた輝度計や分光放射輝度計等の光学機器14によって受光して、測定表示器15に当該ダイヤモンド1の輝度(cd/m^2)を表示させる。この際に、図2に示すように、輝度計または分光放射輝度計14の測定範囲Aを、ダイヤモンド1の外縁に合せることにより、ダイヤモンド1の上面側から放射される全反射光、すなわち当該ダイヤモンド1の輝き程度を測定する。このようにして得られた測定値から、客観的にダイヤモンド1の輝き程度を定量化して表示する方法としては、

(1) 予め、蛍光灯(光源)13の輝度X(cd/m^2)を一定の値に標準化しておき、測定されたダイヤモンド1の輝度Y(cd/m^2)から、 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求める方法

【0022】(2) 予め、使用する蛍光灯(光源)13ごとに、その輝度x(cd/m^2)を測定しておき、測

定されたダイヤモンド1の輝度Y(cd/m^2)から、 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求める方法

この場合には、各種の輝度を有する蛍光灯13を使用することができ、かつ評価となるダイヤモンド1の輝度を無次元化することができる。

(3) 上述した比較石(マスターダイヤモンド)のうちの、最も透明度の高いDを基準として、その輝度Z(cd/m^2)を同様の方法で測定し、測定されたダイヤモンド1の輝度Y(cd/m^2)から、 $d = (Y/Z) \times 100\%$ を求める方法、などが適用可能である。

【0023】次いで、図3に示すように、このようにして得られた値 $d_1 \sim d_5$ (%)に対応する等級(例えば、上記値が d_1 であった場合には、EXCELLENT)を鑑定書の輝度の欄に記入する。なお、この等級に代えて、直接 $d_1 \sim d_5$ (%)の値を直接記入することによって、当該ダイヤモンド1の輝き程度を表示するにしてもよい。以上により、所定項目について評価がなされたダイヤモンド1の鑑定書が完成する。なお、上記各項目に対する評価作業の順序は、便宜的に示した一例であり、それぞれの前後は問わない。

【0024】ちなみに、実施例として、輝度が4500 cd/m^2 の蛍光灯13から発せられた光を、0.3 cd/m^2 でテーブル2が54%のダイヤモンド1について、その輝度を測定したところ、961 cd/m^2 であり、よって $d = 21.4\%$ であった。また、他の比較的テーブル比の良好な複数のダイヤモンドに対しても同様の測定を行なったところ、概ね850~1000 cd/m^2 の範囲であり、上記dの値によって、様々なダイヤモンドの輝き程度を客観的に峻別し得ることが確認された。さらに、比較例としてY・A・G(合成石)について同様の測定を行なったところ、約300 cd/m^2 程度の輝度を示すのみで、天然ダイヤモンドとは目視以上の大きな差が生じることも判った。

【0025】以上のように、本ダイヤモンドの鑑定方法によれば、得られた鑑定書にダイヤモンド1において最も重要な要素である輝度が、光学機器を用いた測定値に基づく等級あるいは直接基準値との比として表示されるため、当該等級または比率のみによって、さらには人為的判断によるカラーグレイドおよびクラリティグレードの評価と対比してその輝き程度を客観的に補正することにより、ダイヤモンド1の輝きに基づく商品価値を、恣意的な判断に偏ることなく、従来よりも一層公正にかつ総合的に評価することができる。

【0026】なお、上記実施形態においては、現行の宝飾鑑定団体協会(AGL)の基準に加えて、光学機器によって直接測定したダイヤモンド1の輝度を評価することにより、その客観性を担保する場合についての説明したが、これに限定されるものではなく、上述した輝度の測定法を標準化することにより、将来的には他の間接的な評価項目を削減することも可能であり、この結果最

も輝きが発揮されるとされているラウンド ブリリアント カット以上の理想的なカットを見出すことも可能になる。

【0027】さらに、上述したカラーグレイドについても、目視に頼らずに、測色計による測定値に基づいて決定すれば、ほとんど全ての評価項目を客観的な計測機器による測定値に基づいて決定することができ、人為的な判断の入り込む余地が無くなるために、極めて客観的なダイヤモンドの等級評価を行なうことができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～3のいずれかに記載の本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法によれば、ダイヤモンドの最も重要要素となる輝きの程度を、光学機器によって測定することにより、人為的かつ恣意的な判断を排除して、当該ダイヤモンドの商品価値を客観的かつ総合的に公正に評価することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法の一実施形態における輝度の測定状態を示す側断面図である。

【図2】図1のダイヤモンドの測定範囲を示す平面図で

ある。

【図3】鑑定書における図1で測定された輝度の表示欄を示す図である。

【図4】一般的なダイヤモンド形状を示す平面図である。

【図5】図4の底面図である。

【図6】図4の側面図である。

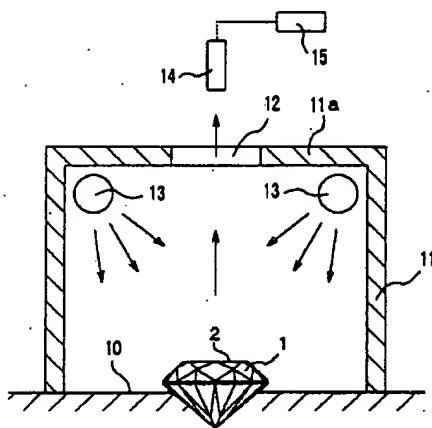
【図7】一般的な鑑定書におけるカラーグレイドの表示欄を示す図である。

【図8】一般的な鑑定書におけるクラリティグレイドの表示欄を示す図である。

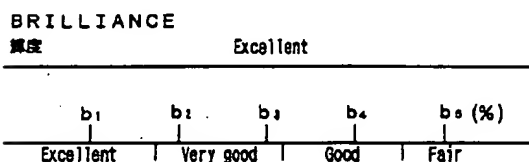
【符号の説明】

- 1 ダイヤモンド
- 2 テーブル
- 3 ガードル
- 4 キューレット
- 13 蛍光灯（光源）
- 14 輝度計（光学機器）
- 15 測定表示器
- D 直径
- H 深さ

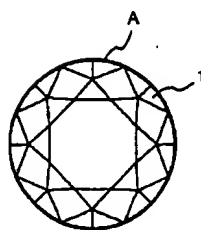
【図1】



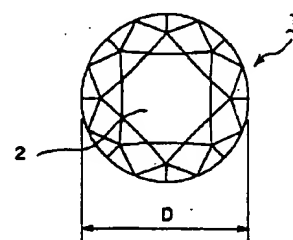
【図3】



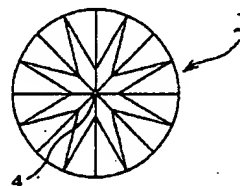
【図2】



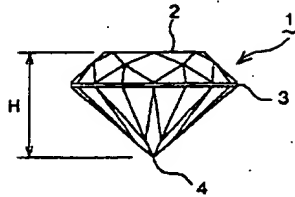
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

COLOR GRADE
カラー グレード

D

JJA/AGL認定マスターストーン・セット No.046

| D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|-----------|----------------|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|--------------|
| Colorless | Near Colorless | Colorless | Faint Yellow | | | | | | Very light Yellow | | | | | | | | | | Light Yellow | | | Fancy Yellow |

【図8】

CLARITY GRADE
クラリティ グレード

VVS₁

| FL | IF | NVS ₁ | NVS ₂ | VS ₁ | VS ₂ | SI ₁ | SI ₂ | I ₁ | I ₂ | I ₃ |
|----|----|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|----|----|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|

【手続補正書】

【提出日】平成11年4月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに輝度が一定の値に標準化された光源から当該ダイヤモンドのテーブル面に光を入射させ、反射された上記ダイヤモンドの輝度を測定することにより、上

記光源の輝度 X (cd/m^2) に対するダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2) の比率 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求め、これらを鑑定書に表示することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することの特徴とするダイヤモンドの鑑定方法。

【請求項2】 ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに、光源から当該ダイヤモンドのテーブル面に光を入射させ、反射された上記ダイヤモンドの輝度を測定し、得られた上記ダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2) と上記光源の輝度 X (cd/m^2) とから、両者の比率 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求め、これらを鑑定

書に表示することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするダイヤモンドの鑑定方法。

【請求項3】 ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに光源から当該ダイヤモンドのテーブル面に光を入射させ、反射された上記ダイヤモンドの輝度を測定し、得られた上記ダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2)と、米国宝石学会の原器に基づいて選別された複数の比較石（マスターダイヤモンド）のうちの、最も透明度の高いものの輝度 Z (cd/m^2)とから、両者の比率 $d = (Y/Z) \times 100\%$ を求め、これらを鑑定書に表示することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするダイヤモンドの鑑定方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法は、ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに輝度が一定の値に標準化された光源から当該ダイヤモンドのテーブル面に光を入射させ、反射された上記ダイヤモンドの輝度を測定することにより、上記光源の輝度 X (cd/m^2)に対するダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2)の比率 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求め、これらを鑑定書に表示することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】また、請求項2に記載の本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法は、ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに、光源から当該ダイヤモンドのテーブル面に光を入射させ、反射された上記ダイヤモンドの輝度を測定し、得られた上記ダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2)と上記光源の輝度 X (cd/m^2)とから、両者の比率 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求め、これ

らを鑑定書に表示することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】さらに、請求項3に記載の本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法は、ダイヤモンドの寸法諸元を測定し、当該ダイヤモンドの仕上げ状態を目視により判定するとともに、比較石との対比によりカラーグレードを決定し、かつ顕微鏡により傷の有無を含めたクラリティグレードを決定し、さらに光源から当該ダイヤモンドのテーブル面に光を入射させ、反射された上記ダイヤモンドの輝度を測定し、得られた上記ダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2)と、米国宝石学会の原器に基づいて選別された複数の比較石（マスターダイヤモンド）のうちの、最も透明度の高いものの輝度 Z (cd/m^2)とから、両者の比率 $d = (Y/Z) \times 100\%$ を求め、これらを鑑定書に表示することにより、当該ダイヤモンドの等級を総合的に評価することを特徴とするものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】請求項1～3のいずれかに記載の発明にあつては、現行の宝石鑑別団体協会（AGL）の基準に基づく鑑定書（グレイディング・レポート）を作成するに際して、上記基準によって定められている、少なくともダイヤモンドの寸法諸元、仕上げ、カラーグレードおよびクラリティグレードの諸元に加えて、ダイヤモンドのテーブル面側から入射させた一定光度の光源に対して、輝度計や分光放射輝度計等の光学機器を用いて直接ダイヤモンドの輝き程度を測定し、これを無次元化して鑑定書に表示しているため、これと人為的判断によるカラーグレードおよびクラリティグレードの評価とを対比することにより、ダイヤモンド自体の輝き程度を客観的に補正して、より公正にかつ総合的にダイヤモンドの等級を評価することが可能になる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】この結果、ダイヤモンドの商品価値を、恣意的な判断に偏ることなく、客観的かつ公平に担保されることが可能になるとともに、延いては最も輝きが発揮されるとされているラウンドブリリアントカット以上の理想的なカットを見出すことも可能になる。特に、請

求項2に記載の発明によれば、上記ダイヤモンドの輝度 Y (cd/m^2) と上記光源の輝度 X (cd/m^2) とから、両者の比率 $d = (Y/X) \times 100\%$ を求めているので、各種の輝度を有する光源を使用することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】この際に、カラーグレイドについても測色計による測定値に基づいて決定すれば、ほとんど全ての評価項目を客観的な計測機器による測定値に基づいて決定することができ、人為的な判断の入り込む余地が無くなるために、極めて客観的なダイヤモンドの等級評価を行なうことが可能になる。なお、カラーグレイドの等級を測色計による測定値によって決定するに際しては、予めGIAの基準に基づいて選別された複数の比較石（マスターダイヤモンド）について測色計により各々の色の度合いを計測しておき、対象となるダイヤモンドに対す

る測定値と比較することにより、客観的に対応する比較石を見出して等級を決定してもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～3のいずれかに記載の本発明に係るダイヤモンドの鑑定方法によれば、得られた鑑定書にダイヤモンドにおいて最も重要な要素である輝度が、光学機器を用いた測定値と基準値との比率、またはこれに基づいて決定された等級として表示されるため、当該等級または比率のみによって、さらには人為的判断によるカラーグレイドおよびクラリティグレードの評価と対比してその輝き程度を客観的に補正することにより、ダイヤモンドの輝きに基づく商品価値を、恣意的な判断に偏ることなく、従来よりも一層公正にかつ総合的に評価することができる。

(51)Int.Cl.

C01B 31/06

(21)Application number :

10-080199

(71)Applicant :

ISHIDA HIROICHI

(22)Date of filing :

12.03.1998

(72)Inventor :

ISHIDA HIROICHI

(54) GRADING OF DIAMOND

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To synthetically and fairly evaluate objectivity of value in commodity transaction by judging color grade and clarity grade of a diamond by visual observation and simultaneously measuring brightness to light source which is incident on the diamond from table face side of the diamond.

SOLUTION: Measurement of brightness by optical equipment in addition to measurements of dimensions, finishing, color grade and clarity grade of diamond is made to be comparable with evaluation of color grade and clarity grade by artificial judgment and thereby, brightness of diamond itself is objectively corrected to enable evaluation of fair and synthetical grade. When certification of authenticity of diamond is prepared, after measurement of visual observation, diamond is set toward the upper direction of a table on a base of black and light having a constant light intensity is made to be incident on the diamond from a ring-like fluorescent lamp 13 of upper end of black cylindrical jig 11 and reflected light is received to optical equipment 14 such as a luminance meter above the opening and brightness (cd/m²) is displayed on a display 15 and determined.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

07.11.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The appraisal technique of the diamond characterized by evaluating the grade of the concerned diamond by measuring the brightness to the light source which carried out incidence from the table side side of a diamond.

[Claim 2] The appraisal technique of the diamond characterized by evaluating the grade of the concerned diamond synthetically by measuring the brightness to the light source which determined the ***** tee grade which determined color grade by contrast with a comparison stone, and includes the existence of a blemish under a microscope, and carried out incidence from the table side of the concerned diamond further while the dimension item of a diamond is measured and the finishing status of the concerned diamond is judged by viewing.

[Claim 3] The appraisal technique of the diamond according to claim 2 characterized by not depending the above-mentioned color grade on the contrast with a comparison stone, but determining it based on the measured value by the colorimeter.

he Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the appraisal (diffraction grating) technique for evaluating the quality of a diamond.

[0002]

[Description of the Prior Art] As everyone knows, degrees of hardness are the minerals of axial crystal system, such as the highest carbon, a natural diamond has scarcity value, and also since gloss is very beautiful, it is treasured as a jewel. In order to exhibit the brightness most as the object for an ornament, or an object for admiration, after the characteristic cut was given, surface polishing was made further and a goods value is raised, the commercial scene is presented with such a natural diamond as a dealing object. If it is in the natural diamond as such a jewel, in order to carry out security of the goods value in the case of dealing in a commercial scene objective, the evaluation document generally called written statement of an expert opinion (diffraction-grating report) is appended.

[0003] The result judged about various items for this written statement of an expert opinion evaluating the value as a diamond by the skilled expert is indicated, and the criteria of the jewel differentiation organization association (AGL) which added further several items to the item which the U.S. gemology meeting (GIA) which has authority most defined are adopted in our country.

Here, the above-mentioned item is a color property including the status of the weight (ct) of an outline diamond, the various dimensions in a cut, a cut, and polishing finishing, and the transparency of the diamond [itself] etc.

[0004] For example, drawing 4 - view 6 is a round said that brightness is most demonstrated among this kind of diamonds. Brilliant The common diamond 1 with which the cut was given is shown, and the about 90% is processed by the above-mentioned cut in the diamond as a jewel. About this diamond 1, if each item in the above-mentioned written statement of an expert opinion is explained in full detail, first, the weight of a diamond 1 is most important element in which the size of a diamond is shown, and it will **** it with the electronic balance and it will be expressed as a carat (Ct). Moreover, about the various dimensions in a cut, it is based on automatic meter reading and viewing of each part dimension which used the microscope. The thickness of the depth (%) which shows the

rate of depth H to diameter D, the table (%) which **ed the size of a table 2 by average diameter D, and the girdle 3, and the size of the culet 4 are displayed, and the cut grade (AGL criteria) further judged synthetically based on these values is displayed.

[0005] Moreover, the surface-lapping status in the concerned diamond and the object nature of a cut are judged by viewing using the microscope, and are displayed as a finishing item. Subsequently, since the diamond has the color in which the most contained yellow and brown, as shown in drawing 7, the grade of the color grade which ****ed colorless transparency as the highest D by the degree which increases the small [every] yellow taste and the brown taste is displayed. The technique of determining the grades D-Z is taken by finding out the comparison stone of the same yellow taste as the concerned diamond, making viewing contrast the target diamond and comparison stone one by one using two or more comparison stones (master diamond) D-Z from which the degree of the small [every] yellow taste beforehand sorted out based on the prototype of GIA changes, in order to judge the grade of this color grade.

[0006] Moreover, the existence of fluorescence nature is displayed as a kind of the color property of a diamond. And finally, under binocular-microscope 10 scale factor, the crack which exists within and without a diamond from all the orientation of vertical and horizontal is inspected, and after taking the size, a number, a position, etc. into consideration, as it is shown in drawing 8 based on the criteria of GIA, the ***** tee grade of the diamond is determined and displayed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, brightness [the factor which determines the goods value is the weight first and] of the concerned diamond further, i.e., it is in this kind of object for an ornament, or the natural diamond for admiration to look [how] beautifully. Therefore, the written statement of an expert opinion which does in this way and was obtained can be called what evaluated the brightness grade of a diamond indirectly when a round brilliant cut judges the differentiation between the target diamond and the ideal concerned round brilliant cut about each above-mentioned item first under the premise of being the cut by which the brightness as a diamond is demonstrated most in addition to the item of the weight which can be judged directly.

[0008] However, if it is in the appraisal technique of the above-mentioned conventional diamond Since viewing is performing chiefly decision of the color grade which is the item which expresses brightness of a diamond indirectly and has big influence especially on the goods value of a diamond, and ***** tee grade Also by the operator who has the level of skill same in decision changing with an operator's levels of skill There was a possibility of inclining toward ****--sometimes decision, in such a case, the value evaluation to a diamond is influenced greatly, and there was a trouble where it will become impossible to carry out security of the objectivity of the value of the diamond in the process of the commodity transaction originally made into the purpose.

[0009] This inventions are direct, objective, and a thing aiming at offering the

appraisal technique of the diamond which can be evaluated with justice synthetically about the goods value of a diamond by having been made that the technical problem which the appraisal technique of such a conventional diamond connotes should be solved effectively, and measuring the grade of the brightness of a diamond which serves as an important element most by the optical instrument.

[0010]

[Means for Solving the Problem] It is characterized by the appraisal technique of the diamond concerning this invention according to claim 1 evaluating the grade of the concerned diamond by measuring the brightness to the light source which carried out incidence from the table side side of a diamond.

[0011] Moreover, the appraisal technique of a diamond according to claim 2

While the dimension item of a diamond is measured and the finishing status of the concerned diamond is judged by viewing By measuring the brightness to the light source which determined the ***** tee grade which determined color grade by contrast with a comparison stone, and includes the existence of a blemish under a microscope, and carried out incidence from the table side of the concerned diamond further It is characterized by evaluating the grade of the concerned diamond synthetically.

[0012] Furthermore, it is characterized by for invention according to claim 3 not depending color grade on the contrast with a comparison stone, but determining it in invention according to claim 2, based on the measured value by the colorimeter.

[0013] If it is in invention according to claim 1 to 3, the grade of the brightness itself] of the concerned diamond is evaluated objective and impartially by measuring the brightness grade of a direct diamond from the table side side of a diamond to the light source of the fixed luminous intensity which carried out incidence using optical instruments, such as a luminance meter and a part luminous-radiation luminance meter. Consequently, round supposed that brightness is demonstrated most while it is enabled to carry out security of the goods value of a diamond objective and impartially, without inclining toward ****-decision Brilliant It is also enabled to find out the ideal cut more than a cut.

[0014] Incidentally it faces creating the written statement of an expert opinion (diffraction-grating report) based on the criteria of a present jewel differentiation organization association (AGL). Are set by the above-mentioned criteria like invention according to claim 2 or 3. In addition to the item of the dimension item of a diamond, finishing, color grade, and ***** tee grade, the brightness of the diamond by the optical instrument mentioned above is measured at least. By enabling evaluation of the color grade by artificial decision, and ***** tee grade, and contrast, it is enabled to rectify the brightness grade of the diamond itself] objective and to evaluate the grade of a diamond with justice and synthetically.

[0015] In this case, if it determines also about color grade based on the measured value by the colorimeter, since room to be able to determine almost all evaluation

items based on the measured value by the objective instrumentation device, and for artificial decision enter will be lost like especially invention according to claim 3, it is enabled to perform grade evaluation of a very objective diamond. In addition, it faces that the measured value by the colorimeter determines the grade of color grade, and the degree of each color is measured by the colorimeter about two or more comparison stones (master diamond) beforehand sorted out based on the criteria of GIA, by comparing with the measured value to the target diamond, the comparison stone which corresponds objective may be found out and a grade may be determined.

[0016] However, since the comparison stone is aimed only at the degree which wears the yellow taste chiefly in this case, the grade of the color property corresponding to the concerned comparison stone will be determined. Then, if a colorimeter is made to estimate the degree of various colors, such as yellow which measures the degree (peak value of the wavelength corresponding to each color) to various kinds of colors of a diamond, and the target diamond has, brown, and blue, without being based on the above-mentioned comparison stone, it will also be enabled to perform synthetic grade decision about various kinds of hues.

[0017]

[Embodiments of the Invention] The 1 operation gestalt applied when the natural diamond of the cut which showed the evaluation technique of the diamond concerning this invention hereafter to drawing 4 - view 6 based on the drawing was appraised and the written statement of an expert opinion was created is explained. First, to the target diamond 1, the weight is ****ed with the electronic balance, and it is written down in a written statement of an expert opinion, using the value as a carat (Ct). Subsequently, the each part dimension of a cut of the above-mentioned diamond 1 is measured by automatic meter reading and viewing using the microscope, and the predetermined card column of the above-mentioned written statement of an expert opinion is filled in in quest of the thickness (GIRDLE THICKNESS) of the depth (DEPTH;%) which shows the rate of depth H to the outline dimensions and diameter D of each part, the table (TABLE;%) which **ed the size of a table 2 by average diameter D, and the girdle 3, and the size (CULET) of the curette 4 And by comparing class, such as having been beforehand determined as each of this measured value by AGL criteria, the cut grade (CUT GRADE) of the concerned diamond 1 is determined synthetically, and it displays on the above-mentioned written statement of an expert opinion.

[0018] Subsequently, class, such as judging the surface-lapping status in a diamond 1 and the object nature of a cut, and corresponding by viewing through the microscope, is entered in the finishing (FINISH) card column of a written statement of an expert opinion. Furthermore, by finding out the comparison stone of the same yellow taste, making the above-mentioned diamond 1 contrast with two or more comparison stones (master diamond) D-Z from which the degree of the small [every] yellow taste sorted out based on the criteria of GIA changes one by one The grades D-Z of color grade (COLOR GRADE) are

determined, and as shown in drawing 7 , the grade (in the case of this operation gestalt, it is D) is filled in.

[0019] next, the inside of a black box -- setting -- the above-mentioned diamond 1 -- a long wave -- a ultraviolet ray lamp (3650 AU) is irradiated, the reactions (-less reacting, blue, blue white, etc.) made into the wavelength which is visible to the scale division of the concerned diamond 1 are distinguished, and the card column of the fluorescence nature (FLUORESCENCE) of a written statement of an expert opinion is filled in Furthermore, based on the criteria of GIA, while the crack which exists the above-mentioned diamond 1 within and without by all the orientation of vertical and horizontal to viewing under binocular-microscope 10 scale factor is inspected and the size, a number, a position, etc. are taken into consideration, as shown in drawing 8 , the ***** tee grade of the diamond is determined and displayed.

[0020] And finally the brightness grade which a diamond 1 has by the luminance meter is measured. In this case, since it is not that to which diamond 1 the very thing emits light to originally a luminance meter being what measures the brightness in the source of photogenesis, incidence of the light separately emitted from the light source is carried out to the concerned diamond 1, and a brightness grade is measured by measuring the light reflected from this diamond 1. Drawing 1 does not show the status measure the brightness grade of such a diamond 1, turns a table 2 to the black concavity of a pedestal 10 which does not reflect light probably up, and installs the above-mentioned diamond 1.

Subsequently, a internal surface of parietal bone covers the periphery of this diamond 1 with the fixture 11 of the shape of a black cylinder. The upper-limit section of this fixture 11 is closed by top-plate 11a by which opening 12 was formed in the center section, and the ring-like fluorescent light (light source) 13 is built into the internal periphery of the upper part.

[0021] and the luminance meter in which incidence of the flux of light which has the fixed luminous intensity (criteria set point) emitted from the fluorescent light 13 is carried out to a diamond 1, and the reflected light was prepared in the upper part of the above-mentioned opening 12 from the upper part by the side of the table 2 of a diamond 1 and a spectrum -- light is received by the optical instruments 14, such as a radiance meter, and the brightness (cd/m²) of the concerned diamond 1 is displayed on the measurement-display machine 15 in this case, it is alike and is shown in drawing 2 -- as -- a luminance meter or a spectrum -- the total reflection light emitted from the top side of a diamond 1, i.e., the brightness grade of the concerned diamond 1, is measured by doubling measuring-range A of a total of radiance 14 with the rim of a diamond 1 thus -- the technique of quantifying and displaying the brightness grade of a diamond 1 objective from the obtained measured value ***** -- (1) -- the technique [0022] of asking for $d=(Y/X) \times 100\%$ from brightness Y (cd/m²) of the diamond 1 which standardizes brightness X (cd/m²) of a fluorescent light (light source) 13 to the fixed value, and was measured beforehand (2) The brightness of the diamond 1 which can use the method of asking for $d=(Y/X) \times 100\%$, in this case the fluorescent light 13 which has various kinds of brightness, and is evaluated can

be beforehand formed into a less dimension from brightness Y (cd/m²) of the diamond 1 which measures the brightness x (cd/m²) every fluorescent light (light source) 13 to use, and was measured.

(3) The brightness Z (cd/m²) can be measured by the same technique on the basis of highly transparent D of the comparison stones (master diamond) mentioned above, and the technique of asking for $d=(Y/Z) \times 100\%$ etc. can be applied from brightness Y (cd/m²) of the measured diamond 1.

[0023] Subsequently, as shown in drawing 3, class (EXCELLENT when [For example,] the above-mentioned value is $d1$), such as corresponding to the values $d1-d5$ (%) which do in this way and were acquired, is entered in the card column of the brightness of a written statement of an expert opinion. In addition, it replaces with this grade and may be made to display the brightness grade of the concerned diamond 1 by filling in the value of $d1-d5$ (%) directly. By the above, the written statement of an expert opinion of the diamond 1 with which evaluation was made about the predetermined item is completed. In addition, the sequence of evaluation work over each above-mentioned item is an example shown for convenience, and does not ask before and after each.

[0024] incidentally -- example ***** -- brightness -- 4500 cds/m² the place where the table 2 measured the brightness for the light emitted from the fluorescent light 13 about 54% of the diamond 1 by 0.3ct -- 961 cds/m² it is -- therefore, it was $d= 21.4\%$ Moreover, when same measurement was performed also to two or more of other diamonds with a comparatively good table ratio, it is 850-1000 cds/m² in general. It is a domain and it was checked that the brightness grade of various diamonds can be distinguished sharply objective with the value of the above-mentioned d . Furthermore, when measurement same about Y , A , and G (synthetic stone) as an example of a comparison was performed, it is about 300 cds/m². It turns out that the big difference more than viewing also arises with a natural diamond only by the brightness of a grade being shown.

[0025] As mentioned above, since the brightness which is the most important element is displayed on the obtained written statement of an expert opinion in a diamond 1 as a ratio with class, such as being based on the measured value using the optical instrument, or a direct reference value according to the appraisal technique of this diamond, By rectifying the brightness extent objective further only with a concerned grade or concerned proportion as contrasted with evaluation of the color grade by artificial decision, and ***** tee grade The goods value based on brightness of a diamond 1 can be evaluated much more with justice and synthetically conventionally, without inclining toward *****-decision.

[0026] In addition, although only the case where security of the objectivity was carried out by evaluating the brightness of the diamond 1 which measured directly by the optical instrument in the above-mentioned operation gestalt in addition to the criteria which are a present jewel differentiation organization association (AGL) was explained By standardizing the measuring method of not the thing limited to this but the brightness mentioned above It is the round supposed that it is also possible to cut down other indirect evaluation items in

the future, and brightness is demonstrated most as a result. Brilliant It is also enabled to find out the ideal cut more than a cut.

[0027] Furthermore, if it determines also about the color grade mentioned above based on the measured value by the colorimeter, without depending on viewing, almost all evaluation items can be determined based on the measured value by the objective instrumentation device, and since room for artificial decision to enter is lost, grade evaluation of a very objective diamond can be performed.

[0028]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the appraisal technique of the diamond concerning this invention according to claim 1 to 3, by measuring the grade of the brightness of a diamond which serves as an important element most by the optical instrument, artificial and ****-decision is eliminated and the goods value of the concerned diamond is enabled objective and to evaluate with justice synthetically.

[Translation done.]

Field

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the appraisal (diffraction grating) technique for evaluating the quality of a diamond.

Technique

[Description of the Prior Art] As everyone knows, degrees of hardness are the minerals of axial crystal system, such as the highest carbon, a natural diamond has scarcity value, and also since gloss is very beautiful, it is treasured as a jewel. In order to exhibit the brightness most as the object for an ornament, or an object for admiration, after the characteristic cut was given, surface polishing was made further and a goods value is raised, the commercial scene is presented with such a natural diamond as a dealing object. If it is in the natural diamond as such a jewel, in order to carry out security of the goods value in the case of dealing in a commercial scene objective, the evaluation document generally called written statement of an expert opinion (diffraction-grating report) is appended.

[0003] The result judged about various items for this written statement of an expert opinion evaluating the value as a diamond by the skilled expert is indicated, and the criteria of the jewel differentiation organization association (AGL) which added further several items to the item which the U.S. gemology meeting (GIA) which has authority most defined are adopted in our country. Here, the above-mentioned item is a color property including the status of the weight (ct) of an outline diamond, the various dimensions in a cut, a cut, and polishing finishing, and the

transparency of the diamond [itself] etc.

[0004] For example, drawing 4 - view 6 is a round said that brightness is most demonstrated among this kind of diamonds. Brilliant The common diamond 1 with which the cut was given is shown, and the about 90% is processed by the above-mentioned cut in the diamond as a jewel. About this diamond 1, if each item in the above-mentioned written statement of an expert opinion is explained in full detail, first, the weight of a diamond 1 is most important element in which the size of a diamond is shown, and it will **** it with the electronic balance and it will be expressed as a carat (Ct). Moreover, about the various dimensions in a cut, it is based on automatic meter reading and viewing of each part dimension which used the microscope. The thickness of the depth (%) which shows the rate of depth H to diameter D, the table (%) which **ed the size of a table 2 by average diameter D, and the girdle 3, and the size of the curette 4 are displayed, and the cut grade (AGL criteria) further judged synthetically based on these values is displayed.

[0005] Moreover, the surface-lapping status in the concerned diamond and the object nature of a cut are judged by viewing using the microscope, and are displayed as a finishing item. Subsequently, since the diamond has the color in which the most contained yellow and brown, as shown in drawing 7 , the grade of the color grade which ****ed colorless transparence as the highest D by the degree which increases the small [every] yellow taste and the brown taste is displayed. The technique of determining the grades D-Z is taken by finding out the comparison stone of the same yellow taste as the concerned diamond, making viewing contrast the target diamond and comparison stone one by one using two or more comparison stones (master diamond) D-Z from which the degree of the small [every] yellow taste beforehand sorted out based on the prototype of GIA changes, in order to judge the grade of this color grade.

[0006] Moreover, the existence of fluorescence nature is displayed as a kind of the color property of a diamond. And finally, under binocular-microscope 10 scale factor, the crack which exists within and without a diamond from all the orientation of vertical and horizontal is inspected, and after taking the size, a number, a position, etc. into consideration, as it is shown in drawing 8 based on the criteria of GIA, the ***** tee grade of the diamond is determined and displayed.

[Translation done.]